

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1017 U.S. PTO
09/813967
03/22/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 3月22日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-080248

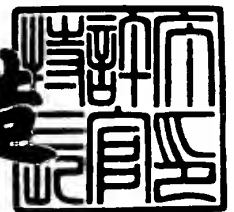
出 願 人
Applicant(s):

三洋電機株式会社

2001年 2月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3004985

【書類名】 特許願

【整理番号】 LFA1000006

【提出日】 平成12年 3月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 4/62
H01M 4/24

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 村田 徹行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 伊勢 忠司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 井本 輝彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 池田 康彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100103735

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 隆盛

【選任した代理人】

【識別番号】 100102635

【弁理士】

【氏名又は名称】 浅見 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100106459

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 英生

【選任した代理人】

【識別番号】 100105500

【弁理士】

【氏名又は名称】 武山 吉孝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 072845

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9901715

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アルカリ蓄電池用電極およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極基板に活物質と結着剤を主成分とする活物質層を備えたアルカリ蓄電池用電極であって、

前記結着剤は熱可塑性キシレン樹脂を含有することを特徴とするアルカリ蓄電池用電極。

【請求項 2】 前記熱可塑性キシレン樹脂はアルキルフェノール変性形キシレン樹脂であることを特徴とする請求項 1 に記載のアルカリ蓄電池用電極。

【請求項 3】 前記活物質は電気化学的に水素の吸蔵・放出を可逆的に行うことができる水素吸蔵合金であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のアルカリ蓄電池用電極。

【請求項 4】 活物質と結着剤を主成分とする活物質スラリーを電極基板に塗着して形成するアルカリ蓄電池用電極の製造方法であって、

前記活物質と水溶性結着剤または水溶性エマルジョン結着剤とを混合して活物質スラリーを形成する工程と、

前記活物質スラリーを電極基板に塗布または充填した後、乾燥する工程と、

有機溶媒に熱可塑性キシレン樹脂を溶解した溶液に前記電極を浸漬した後、乾燥する工程とを備えたことを特徴とするアルカリ蓄電池用電極の製造方法。

【請求項 5】 活物質と結着剤を主成分とする活物質スラリーを電極基板に塗着して形成するアルカリ蓄電池用電極の製造方法であって、

前記活物質と水溶性結着剤または水溶性エマルジョン結着剤とを混合して活物質スラリーを形成する工程と、

前記活物質スラリーを電極基板に塗布または充填した後、乾燥する工程と、

有機溶媒に熱可塑性キシレン樹脂を溶解した溶液を乳化して熱可塑性キシレン樹脂のエマルジョン溶液を形成する工程と、

前記電極を熱可塑性キシレン樹脂のエマルジョン溶液に浸漬した後、乾燥する工程とを備えたことを特徴とするアルカリ蓄電池用電極の製造方法。

【請求項 6】 活物質と結着剤を主成分とする活物質スラリーを電極基板に塗着

して形成するアルカリ蓄電池用電極の製造方法であって、

有機溶媒に熱可塑性キシレン樹脂を溶解した溶液を乳化して熱可塑性キシレン樹脂のエマルジョン溶液を形成する工程と、

前記活物質と前記熱可塑性キシレン樹脂のエマルジョン溶液とを混合して活物質スラリーを形成する工程と、

前記活物質スラリーを電極基板に塗布または充填した後、乾燥する工程とを備えたことを特徴とするアルカリ蓄電池用電極の製造方法。

【請求項 7】 前記熱可塑性キシレン樹脂はアルキルフェノール変性形キシレン樹脂であることを特徴とする請求項 4 から請求項 6 のいずれかに記載のアルカリ蓄電池用電極の製造方法。

【請求項 8】 前記活物質は電気化学的に水素の吸蔵・放出を可逆的に行うことができる水素吸蔵合金であることを特徴とする請求項 4 から請求項 7 のいずれかに記載のアルカリ蓄電池用電極の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はニッケル・水素蓄電池、ニッケル・カドミウム蓄電池などのアルカリ蓄電池の電極に係り、特に、活物質の脱落を防止できる電極の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、高エネルギー密度のアルカリ蓄電池とするために、水素吸蔵合金電極を用いたニッケル・水素蓄電池が注目され、実用化されるようになった。このニッケル・水素蓄電池に用いる水素吸蔵合金としては、Ti-Ni 系合金、La（またはMm（ミッシュメタル：セリウム族系希土類元素の混合物））-Ni 系合金等が知られている。このような水素吸蔵合金を用いた水素吸蔵合金電極を製造するに際しては、水素吸蔵合金に結着剤などを添加して活物質ペーストを作製し、得られた活物質ペーストをパンチングメタルなどの電極基板に充填して作製される。

【0003】

このように、活物質ペースト中に結着剤を備えることにより、電極の強度を強くして、活物質が電極から脱落したり、電極表面にひび割れが生じることを防止するようにしている。また、このような活物質ペーストが充填された電極表面に結着剤を塗布して、電極の強度をさらに強くして、活物質が電極から脱落したり、電極表面にひび割れが生じることを防止するようにしている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、活物質ペースト中に添加されたり、電極表面に塗布される結着剤としては、ポリエチレンオキサイド（PEO）やポリビニルピロリドン（PVP）等の水溶性の結着剤、スチレンブタジエンゴム（SBR）等の水溶性エマルジョンエラストマー、あるいはフェノール樹脂などが使用される。

ところが、これらの結着剤は結着性が弱いために、電池の製造工程において活物質が脱落したり、電池内部で活物質が脱落してサイクル寿命が短くなるという問題を生じた。

【 0 0 0 5 】

これらの理由は明確ではないが、ポリエチレンオキサイド（PEO）やポリビニルピロリドン（PVP）等の水溶性の結着剤は、空気中の水分で溶解したり、電池内のアルカリ電解液に溶解するために、活物質同士の結着力が低下して、活物質の脱落を生じたためと考えられる。また、スチレンブタジエンゴム（SBR）等の水溶性エマルジョンエラストマーはゴム性を有するために、結着性が強固ではなく、活物質同士が十分に結着することがなくて、活物質の脱落を生じたためと考えられる。さらに、フェノール樹脂は熱硬化性であるが故に、活物質に対して十分な密着性が得られなく、活物質同士が結着することがないために活物質の脱落を生じたと考えられる。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は上記問題点を解消するためになされたものであって、活物質に対する密着性に優れて、活物質同士の結着力が強固な結着剤を用いて、活物質の脱落を生じない電極を得て、サイクル寿命に優れたアルカリ蓄電池を提供できるようにすることを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上記目的を達成するため、本発明のアルカリ蓄電池用電極は熱可塑性キシレン樹脂を含有する結着剤を備えるようにしている。

ここで、熱可塑性キシレン樹脂は非水溶性であるので、空気中の水分や電池内のアルカリ電解液に溶解を生じることがない。このため、結着剤として熱可塑性キシレン樹脂を用いた電極は、電池の製造工程や電池内での活物質の脱落を防止できるようになる。これにより、サイクル寿命に優れたアルカリ蓄電池を得ることが可能となる。

【0008】

また、熱可塑性キシレン樹脂は乾燥工程の熱処理により軟化し、その後樹脂状に固まるため、活物質に対する結着力が強固になる。これにより、活物質同士の結着力が向上して、活物質の脱落を防止できるようになり、サイクル寿命に優れたアルカリ蓄電池を得ることが可能となる。さらに、熱可塑性キシレン樹脂は熱可塑性であるので、乾燥工程の熱処理により軟化して活物質に密着するため、乾燥後に活物質同士を強固に固着することができるようになる。これにより、後の電池の製造工程時や電池内での活物質の脱落を防止できるようになる。

【0009】

この場合、アルキルフェノール変性形キシレン樹脂は非水溶性で熱可塑性を有し、かつ熱を加えることにより軟化し、その後温度が下がると樹脂状に固まる性質を有するので、熱可塑性キシレン樹脂としてはアルキルフェノール変性形キシレン樹脂を用いるのが好ましい。そして、粒子径が大きい活物質粉末は電極から脱落し易い傾向にあるため、結着力に優れた熱可塑性キシレン樹脂を用いる場合は、平均粒子径が大きい水素吸蔵合金を用いた電極に用いると脱落防止効果を十分に発揮することができるようになって効果的である。

【0010】

そして、熱可塑性キシレン樹脂は非水溶性であるため、このような結着剤を用いて電極を製造するには特別な工夫が必要となる。

このため、本発明のアルカリ蓄電池用電極の製造方法は、活物質と水溶性結着

剤または水溶性エマルジョン結着剤とを混合して活物質スラリーを形成する工程と、この活物質スラリーを電極基板に塗布または充填した後、乾燥する工程と、有機溶媒に熱可塑性キシレン樹脂を溶解した溶液に電極を浸漬した後、乾燥する工程とを備えるようにしている。

【0011】

また、本発明のアルカリ蓄電池用電極の製造方法は、活物質と水溶性結着剤または水溶性エマルジョン結着剤とを混合して活物質スラリーを形成する工程と、この活物質スラリーを電極基板に塗布または充填した後、乾燥する工程と、有機溶媒に熱可塑性キシレン樹脂を溶解した溶液を乳化して熱可塑性キシレン樹脂のエマルジョン溶液を形成する工程と、この電極を熱可塑性キシレン樹脂エマルジョン溶液に浸漬した後、乾燥する工程とを備えるようにしている。

【0012】

さらに、本発明のアルカリ蓄電池用電極の製造方法は、有機溶媒に熱可塑性キシレン樹脂を溶解した溶液を乳化して熱可塑性キシレン樹脂エマルジョン溶液を形成する工程と、活物質と前記熱可塑性キシレン樹脂のエマルジョン溶液とを混合して活物質スラリーを形成する工程と、活物質スラリーを電極基板に塗布または充填した後、乾燥する工程とを備えるようにしている。

【0013】

このように、活物質スラリーが塗布または充填された電極基板を、熱可塑性キシレン樹脂を溶解した溶液に浸漬して形成しても、乳化剤が添加された熱可塑性キシレン樹脂エマルジョン溶液に浸漬して形成しても、あるいは熱可塑性キシレン樹脂のエマルジョン溶液が添加された活物質スラリーを電極基板に塗布または充填して形成しても、いずれの方法を用いても電池の製造工程や電池内での活物質の脱落を防止できるようになって、サイクル寿命に優れたアルカリ蓄電池を得ることが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を水素吸蔵合金電極に適用した場合の実施の形態を説明する。

1. 水素吸蔵合金の作製

$\text{MmNi}_{3.4}\text{Co}_{0.8}\text{Al}_{0.2}\text{Mn}_{0.6}$ で示されるような組成となるように、市販の各金属元素Mm（ミッシュメタル）、Ni、Co、Al、Mnを秤量し、混合する。このものを高周波溶解炉に投入して溶解させ、冷却して水素吸蔵合金の塊を作製した。ついで、この水素吸蔵合金の塊を1000℃で10時間熱処理を行った後、この水素吸蔵合金の塊を窒素雰囲気中で、平均粒径が60 μm になるように機械的に粉碎して水素吸蔵合金粉末を作製した。

【0015】

2. 結着剤溶液の調製

アルキルフェノール変性形キシレン樹脂（三菱ガス化学製、ニカノールHP-100）をエチルシクロヘキサンに溶解させて、10質量%のアルキルフェノール変性形キシレン樹脂溶液を調製した。また、このアルキルフェノール変性形キシレン樹脂溶液に純水と5質量%の界面活性剤（A t r a s Chem. Ind. Inc製 Tween20）とを混合して、10質量%のアルキルフェノール変性形キシレン樹脂のエマルジョン溶液を調製した。

【0016】

3. 水素吸蔵合金電極の作製

（1）実施例1

上述のようにして作製した水素吸蔵合金粉末に、結着剤としてのポリエチレンオキシド（PEO）10質量%溶液を水素吸蔵合金粉末に対して5質量%と、ポリビニルアルコール（PVA）10質量%溶液を水素吸蔵合金粉末に対して5質量%を加えて混練して活物質スラリーを作製した。この活物質スラリーをパンチングメタル（鉄にNiメッキを施したもの）からなる電極基板の両面に塗布した後、乾燥して活物質塗布基板を作製した。

ついで、得られた活物質塗布基板を、上述のように調製した10質量%のアルキルフェノール変性形キシレン樹脂溶液に浸漬し、乾燥させた後、加圧し、所定の形状に切断して水素吸蔵合金電極を作製し、これを実施例1の水素吸蔵合金電極aとした。

【0017】

（2）実施例2

実施例 1 と同様に活物質塗布基板を作製した後、この活物質塗布基板を、上述のように調製した 1 0 質量%のアルキルフェノール変性形キシレン樹脂のエマルジョン溶液に浸漬し、乾燥させた後、加圧し、所定の形状に切断して水素吸蔵合金電極を作製し、これを実施例 2 の水素吸蔵合金電極 b とした。

【 0 0 1 8 】

(3) 実施例 3

上述のようにして作製した水素吸蔵合金粉末に、結着剤としてのポリエチレンオキシド (P E O) 1 0 質量%溶液を水素吸蔵合金粉末に対して 5 質量%と、ポリビニルアルコール (P V A) 1 0 質量%溶液を水素吸蔵合金粉末に対して 5 質量%と、1 0 質量%のアルキルフェノール変性形キシレン樹脂のエマルジョン溶液とを加えて混練して活物質スラリーを作製した。この活物質スラリーをパンチングメタル (鉄に N i メッキを施したもの) からなる電極基板の両面に塗布した後、乾燥させた後、加圧し、所定の形状に切断して水素吸蔵合金電極を作製し、これを実施例 3 の水素吸蔵合金電極 c とした。

【 0 0 1 9 】

(4) 比較例 1

実施例 1 と同様に活物質塗布基板を作製した後、この活物質塗布基板を、1 0 質量%の熱硬化性フェノール樹脂溶液に浸漬し、乾燥させた後、加圧し、所定の形状に切断して水素吸蔵合金電極を作製し、これを比較例 1 の水素吸蔵合金電極 x とした。

【 0 0 2 0 】

(5) 比較例 2

実施例 1 と同様に活物質塗布基板を作製した後、この活物質塗布基板を、1 0 質量%のスチレンブタジエンゴム (S B R) 溶液に浸漬し、乾燥させた後、加圧し、所定の形状に切断して水素吸蔵合金電極を作製し、これを比較例 2 の水素吸蔵合金電極 y とした。

【 0 0 2 1 】

(6) 比較例 3

実施例 1 と同様に作製した活物質塗布基板をそのまま用いて乾燥させた後、加

圧し、所定の形状に切断して水素吸蔵合金電極を作製し、これを比較例 3 の水素吸蔵合金電極 z とした。

【 0 0 2 2 】

4. 水素吸蔵合金電極の強度測定

上述のように作製した直後の実施例 1 ～ 3 の水素吸蔵合金電極 a ～ c、および比較例 1 ～ 3 の水素吸蔵合金電極 x ～ z をそれぞれ用いて、これらの各電極の活物質塗着面にカッターナイフにより基盤目状に切り込みを入れた。この後、各電極の活物質塗着面に粘着テープを貼り付け、粘着テープを剥がして粘着テープに活物質が付着した電極の個数を測定した。そして、粘着テープに活物質が付着した個数に基づいて、活物質の脱落率を求めると、下記の表 1 に示すような結果となった。

【 0 0 2 3 】

【表 1】

電極 種類	結 着 剤 の 種 類	浸漬、添加 場 所	製造直後 の脱落率
a	キシレン樹脂溶液	電 極	3 8 %
b	キシレン樹脂のイマルジョン溶液	電 極	4 1 %
c	キシレン樹脂のイマルジョン溶液	スラリー中	3 7 %
x	熱硬化性フェノール樹脂溶液	電 極	7 9 %
y	S B R 溶液	電 極	7 7 %
z	な し	な し	9 2 %

【 0 0 2 4 】

上記表 1 の結果から明らかなように、通常の結着剤であるポリエチレンオキシド（PEO）とポリビニルアルコール（PVA）のみを活物質スラリー中に添加して形成した水素吸蔵合金電極 z の製造直後の活物質脱落率が高いことが分か

る。これに対して、通常の結着剤を活物質スラリー中に添加する以外に、熱硬化性フェノール樹脂溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極 x、およびスチレンブタジエンゴム（SBR）溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極 y の製造直後の活物質脱落率が減少しており、活物質脱落率が改善されていることが分かるが、その改善効果は少なくなっている。

【 0 0 2 5 】

一方、本発明のように、通常の結着剤を活物質スラリー中に添加する以外に、キシレン樹脂溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極 a、キシレン樹脂のエマルジョン溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極 b およびキシレン樹脂のエマルジョン溶液を活物質スラリー中に添加して形成した水素吸蔵合金電極 c の製造直後の活物質脱落率が大幅に低下しており、活物質脱落率が大幅に改善されていることが分かる。

【 0 0 2 6 】

ついで、上述のように作製した実施例 1 ～ 3 の水素吸蔵合金電極 a ～ c、および比較例 1 ～ 3 の水素吸蔵合金電極 x ～ z をそれぞれ 6 0 ℃ の温度雰囲気中で 3 0 日間空気中に放置した後、これらの各電極の活物質塗着面にカッターナイフにより碁盤目状に切り込みを入れた。この後、各電極の活物質塗着面に粘着テープを貼り付け、粘着テープを剥がして粘着テープに活物質が付着した電極の個数を測定した。そして、粘着テープに活物質が付着した個数に基づいて、活物質の脱落率を求めると、下記の表 2 に示すような結果となった。

【 0 0 2 7 】

【表 2】

電極 種類	結 着 剤 の 種 類	浸漬、添加 場 所	60℃で30日間放 置後の脱落率
a	キシレン樹脂溶液	電 極	4 0 %
b	キシレン樹脂の乳化液	電 極	4 2 %
c	キシレン樹脂の乳化液	スラリー中	3 8 %
x	熱硬化性フェノール樹脂溶液	電 極	8 8 %
y	S B R 溶液	電 極	8 5 %
z	な し	な し	1 0 0 %

【0028】

上記表2の結果から明らかなように、高温（60℃）で30日間放置すると、通常の結着剤であるポリエチレンオキシド（PEO）とポリビニルアルコール（PVA）のみを活物質スラリー中に添加して形成した水素吸蔵合金電極の活物質脱落率は100%に上昇していることが分かる。また、通常の結着剤を活物質スラリー中に添加する以外に、熱硬化性フェノール樹脂溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極x、およびスチレンブタジエンゴム（SBR）溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極yの活物質脱落率も上昇していることが分かる。

【0029】

一方、本発明のように、通常の結着剤を活物質スラリー中に添加する以外に、キシレン樹脂溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極a、キシレン樹脂の乳化液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極bおよびキシレン樹脂の乳化液を活物質スラリー中に添加して形成した水素吸蔵合金電極cは、高温（60℃）で30日間放置した後であっても高い結着性を維持しており、活物質脱落率がほとんど上昇していないことが分かる。

【0030】

5. ニッケル-水素蓄電池の作製

上述のように作製した実施例 1～3 および比較例 1～3 の各水素吸蔵合金電極と、周知の非焼結式ニッケル電極と、耐アルカリ性のナイロン製不織布からなるセパレータとを組み合わせ、これらを角形の金属製外装缶内に挿入した。なお、このとき、最外側の水素吸蔵合金電極の金属製外装缶に接する面の活物質を削り取って、電極基板が露出するよにしている。この後、各金属外装缶内にそれぞれ 30 重量%の水酸化カリウム (KOH) 水溶液よりなる電解液を注液し、密閉することにより、理論容量が 1350 mAh の角形ニッケル-水素蓄電池をそれぞれ作製した。

【0031】

なお、実施例 1 の水素吸蔵合金電極 a を用いたニッケル-水素蓄電池を電池 A とし、実施例 2 の水素吸蔵合金電極 b を用いたニッケル-水素蓄電池を電池 B とし、実施例 3 の水素吸蔵合金電極 c を用いたニッケル-水素蓄電池を電池 C とした。また、比較例 1 の水素吸蔵合金電極 x を用いたニッケル-水素蓄電池を電池 X とし、比較例 2 の水素吸蔵合金電極 y を用いたニッケル-水素蓄電池を電池 Y とし、比較例 3 の水素吸蔵合金電極 z を用いたニッケル-水素蓄電池を電池 Z とした。

【0032】

6. サイクル特性試験

上述のように作製した各電池 A, B, C, X, Y, Z を室温 (25℃) で 135 mA (0.1 C) の充電電流で 16 時間充電した後、1 時間休止させた後、270 mA (0.2 C) の放電電流で終止電圧が 1.0 V になるまで放電させ、1 時間休止させるという充放電サイクルを室温で 3 サイクル繰り返して、各電池 A, B, C, X, Y, Z を活性化した。

【0033】

上述のようにして活性化した各電池 A, B, C, X, Y, Z を、室温 (25℃) で 1350 mA (1 C) の充電電流で充電を行い、充電末期の電池電圧のピーク値から一定値だけ電圧が低下した時点で充電を終了 (−ΔV 方式) させ、1 時間休止させる。その後、1350 mA (1 C) の放電電流で終止電圧が 1.0 V

になるまで放電させ、1時間休止させるという充放電サイクルを繰り返して、その電池容量が810mAh（電池容量の60%）以下に達した時点のサイクル数をサイクル寿命として判定する充放電サイクル試験を行った。その結果を下記の表2に示した。

【0034】

【表3】

電池種類	結着剤の種類	浸漬、添加場所	サイクル寿命(回)
A	キシレン樹脂溶液	電 極	6 8 5
B	キシレン樹脂のエマルジョン溶液	電 極	6 7 2
C	キシレン樹脂のエマルジョン溶液	スラリー中	6 9 3
X	熱硬化性フェノール樹脂溶液	電 極	4 7 6
Y	SBR溶液	電 極	4 5 1
Z	な し	な し	4 1 7

【0035】

上記表3の結果から明らかなように、通常の結着剤であるポリエチレンオキシド（PEO）とポリビニルアルコール（PVA）のみを活物質スラリー中に添加して形成した水素吸蔵合金電極zの充放電サイクル寿命が1番短いことが分かる。また、通常の結着剤を活物質スラリー中に添加する以外に、熱硬化性フェノール樹脂溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極x、およびスチレンブタジエンゴム（SBR）溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極yは、充放電サイクル寿命が2番目に短く、充放電サイクル寿命が改善されていないことが分かる。

【0036】

一方、本発明のように、通常の結着剤を活物質スラリー中に添加する以外に、キシレン樹脂溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極a、キシレン樹脂のエマ

ルジョン溶液に浸漬して形成した水素吸蔵合金電極 b およびキシレン樹脂のエマルジョン溶液を活物質スラリー中に添加して形成した水素吸蔵合金電極 c は、いずれも充放電サイクル寿命が長く、充放電サイクル寿命が大幅に改善されていることが分かる。

【 0 0 3 7 】

上記表 1 ～ 表 3 の結果から次のことが推定できる。即ち、熱硬化性フェノール樹脂は熱硬化性であるが故に、活物質に対して十分な密着性が得られなく、活物質同士が十分に結着することがないために、製造直後に活物質の脱落を生じるとともに、高温保存すると結着性を維持することができなく、結果として、充放電サイクル寿命が向上しないと考えられる。

また、スチレンブタジエンゴム (S B R) はゴム性を有するので、結着性が強固ではなく、活物質同士が十分に結着することがないために、製造直後に活物質の脱落を生じるとともに、高温保存すると結着性を維持することができなく、結果として、充放電サイクル寿命が向上しないと考えられる。

【 0 0 3 8 】

これに対して、本発明のように、通常の結着剤を活物質スラリー中に添加する以外に、熱可塑性キシレン樹脂溶液あるいは熱可塑性キシレン樹脂のエマルジョン溶液に水素吸蔵合金電極を浸漬したり、活物質スラリー中に添加すると、熱可塑性キシレン樹脂は非水溶性であるために空気中の水分や電池内のアルカリ電解液に溶解を生じることがない。このため、製造直後に活物質の脱落を生じないとともに、高温保存しても結着性が十分に維持され、結果として、充放電サイクル寿命が向上したと考えられる。

【 0 0 3 9 】

なお、上述した実施の形態においては、本発明を水素吸蔵合金電極に適用する例について説明したが、本発明は水素吸蔵合金電極に限らず、ニッケル電極、カドミウム電極などの各種の電極に適用できることは明らかである。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 活物質に対する密着性に優れ、かつ活物質同士の結着力が強固な結着剤を用いて、活物質の脱落を生じない電極を得る。

【解決手段】 本発明のアルカリ蓄電池用電極は熱可塑性キシレン樹脂を含有する結着剤を備えるようにしている。熱可塑性キシレン樹脂は非水溶性であるので、空気中の水分や電池内のアルカリ電解液に溶解を生じることがない。この場合、活物質スラリーが塗布または充填された電極基板を、熱可塑性キシレン樹脂を溶解した溶液に浸漬して形成しても、乳化剤が添加された熱可塑性キシレン樹脂エマルジョン溶液に浸漬して形成しても、あるいは熱可塑性キシレン樹脂のエマルジョン溶液が添加された活物質スラリーを電極基板に塗布または充填して形成しても、いずれの方法を用いても電池の製造工程や電池内での活物質の脱落を防止できるようになる。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社